

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/053565

International filing date: 17 December 2004 (17.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 103 61 239.4
Filing date: 24 December 2003 (24.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 15 February 2005 (15.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 61 239.4

Anmeldetag: 24. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: Continental Teves AG & Co oHG,
60488 Frankfurt/DE

Bezeichnung: Fahrerassistenzsystem

IPC: B 62 D, G 05 B, G 08 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Januar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Schäfer

Fahrerassistenzsystem

Gegenstand der Erfindung ist ein Fahrerassistenzsystem zur automatischen Spurführung, welches als Bestandteil eine Systemkomponente zur Fahrerwunscherkennung beinhaltet, die bei aktiver automatischer Spurführung den Wunsch des Fahrers erkennt und das Spurführungssystem entsprechend dieses Wunsches so steuert, daß ihm auf komfortable Art und Weise entsprochen wird.

Bei der automatischen Spurführung gibt das Fahrerassistenzsystem mittels eines Lenkwinkel-Sollwertes bzw. eines Lenkmoment-Sollwertes (Assistenzmoment) an das unterlagerte EPAS oder IPAS-System dem Fahrer eine, je nach Systemparametrisierung mehr oder weniger ausgeprägte Lenkempfehlung. Zusätzlich zu dem vom Assistenzsystem berechneten Lenkbewegungen entstehen weiter Lenkbewegungen durch die Rückkopplung von Störungen durch die Straße und durch den Fahrer selbst. Zum einen muß das System diese Störungen kompensieren, zum anderen darf es den Fahrer nicht gegen seinen Wunsch in eine Fahrtrichtung zwingen, weil dieser ggf. auf eine drohende Gefahr reagieren muß oder einen Spurwechsel durchführen will.

Zur Erfüllung dieses Zweckes wird das vom Fahrer aufgebrachte Moment am Lenkrad (i.F. Handmoment) durch einen Momentensensor beobachtet. Folgt der Fahrer der Lenkempfehlung des Assistenzsystems, so ist das Handmoment näherungsweise Null oder zu mindest sehr klein. Ein Abweichen des Fahrers von der Vorgabe der automatischen Spurführung führt zu einem signifikanten Ansteigen des Handmomentes, da in diesem Fall der Fahrer gegen das Assistenzsystem arbeitet. Grundgedanke des Verfahrens ist es nun, den Wunsch des Fahrers anhand des Handmomentenverlaufs zu erfassen und zu deuten und die komfortable wechselseitigen Fahrer- und Systemübernahme zu erreichen, indem das maximale vorgebbare Assistenzmoment M_{ASS} dynamisch an das vom Fahrer aufgebrachte Handmoment M_H angepaßt wird. Im folgenden wird diese Vorgehensweise näher erläutert. (Siehe hierzu auch Bild 1).

Bleibt das Handmoment während einer Fahrt mit aktiver automatischer Spurführung unter einem Schwellwert $M_{H,LOW}$, so wird es als Störung betrachtet und durch den Regler des Spurführungssystems kompensiert. Wichtig hierbei ist, daß das Signal des Handmomentes durch geeignete Filter so bearbeitet wird, daß kurzzeitigen Spitzen im Signalverlauf bedingt durch die Trägheit der Lenksäule und des Lenkrades in Verbindung mit Störungen von der Straße (Schlaglöcher) kein Ausgangssignal oberhalb von $M_{H,LOW}$ erzeugen. Steigt im weiteren Verlauf das ermittelte Handmoment durch die Kompensation des Reglers des Spurführungssystems weiter an, so liegt mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ein Fahrerwunsch für eine andere Fahrtrichtung vor, als durch das Spurführungssystem berechnet wurde. Um diesem Wunsch entsprechen zu können, wird zum einen nun die Kompensationswirkung durch das noch aktive Spurführungssystem begrenzt, in der Weise, daß das Moment welches für die Führung des Fahrzeuges in der Spur notwendig ist, linear mit steigendem Handmoment auf einen Maximalwert begrenzt wird. Erreicht nun der Wert des Handmomentes einen weiteren Schwellwert $M_{H,HIGH}$, liegt nun mit

einhundertprozentiger Sicherheit ein Fahrerwunsch für eine andere Fahrtrichtung vor, die deutlich von der vom Spurführungssystem berechneten Fahrtrichtung abweicht. Bei Erreichen dieses oberen Schwellwertes $M_{H,HIGH}$ setzt nun eine äußere Kompensationsbegrenzung in der Weise ein, daß das Moment, welches für die Führung des Fahrzeuges in der Spur notwendig ist, zusätzlich durch eine zeitlich gesteuerte Rampe ausgehend vom zum Zeitpunkt des Erreichens des oberen Schwellwertes ermittelten und bereits begrenzten Kompensationswert auf NULL gesteuert wird, in der Weise, daß der Ausgangswert für die oben beschriebene lineare Begrenzung auf NULL gesteuert wird (Bild 2 und 3). Für den Fahrer stellt sich in dieser Situation ein völlig normales Lenkgefühl ein, so daß er, wie durch das Fahren ohne automatische Spurführung bekannt, Spurwechsel- oder Ausweichmanöver fahren kann.

Die Fahrerübernahme ist erfolgt.

Wenn im weiteren Verlauf der Fahrt das Handmoment für eine Zeit $\Delta t_1 > T_1$ wieder unter dem unteren Schwellwert $M_{H,LOW}$ liegt (Bild 2), oder das Spurführungssystem einen Spurwechsel erkannt hat und das Handmoment bereits für eine Zeit $\Delta t_2 > T_2$ unter dem unteren Schwellwert $M_{H,LOW}$ lag (Bild 3), ist davon auszugehen, daß der Fahrer mit einer erneuten Übernahme der Spurführung durch das Spurführungssystem einverstanden ist. Zu diesem Zwecke wird nun die äußere Kompensationsbegrenzung geöffnet, in der Weise, daß der Ausgangswert für die lineare, vom Handmoment abhängige Begrenzung über eine zeitlich gesteuerte Rampe auf einen Maximalwert gesteuert wird und zuvor Führungsgrößen für Regler des Spurführungssystems ermittelt werden, in der Weise, daß der anfänglich berechnete Lenkwinkel dem aktuell durch den Fahrer eingestellten Lenkwinkel entspricht. Während der Zeit der Systemübernahme werden diese Führungsgrößen über zeitliche Rampen auf NULL gesteuert.

Sind diese Führungsgrößen zu NULL geworden, ist die Systemübernahme erfolgt.

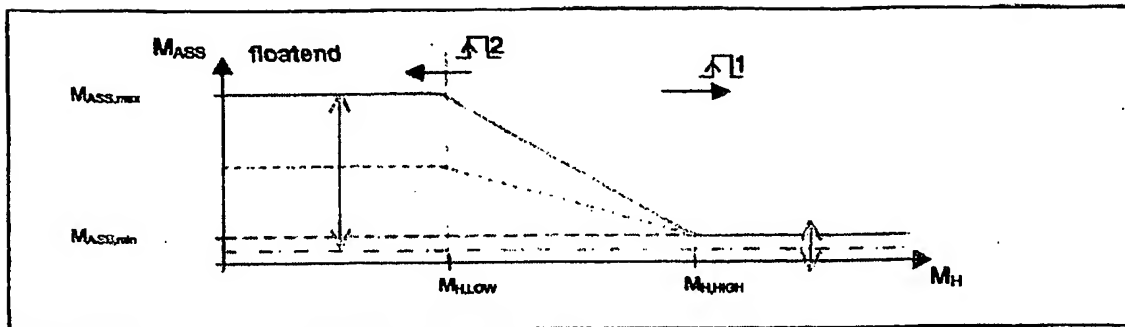


Bild 1: Handmomentenabhängige Momentenbegrenzung

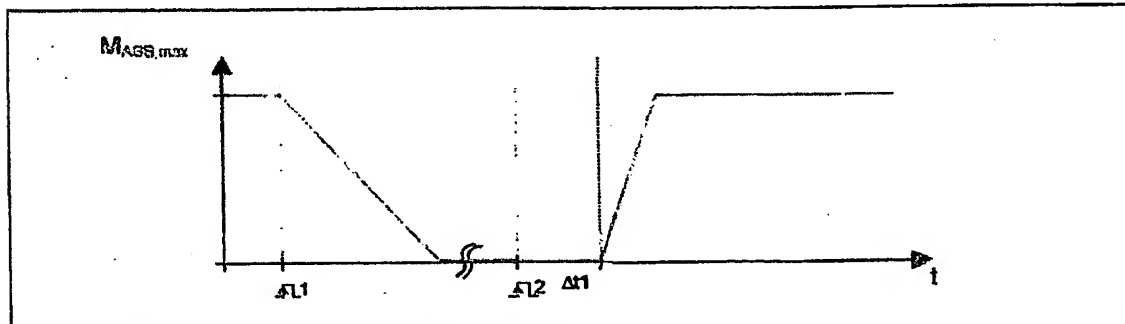


Bild 2: Äußere Begrenzung mit zeitgesteuerter Öffnung

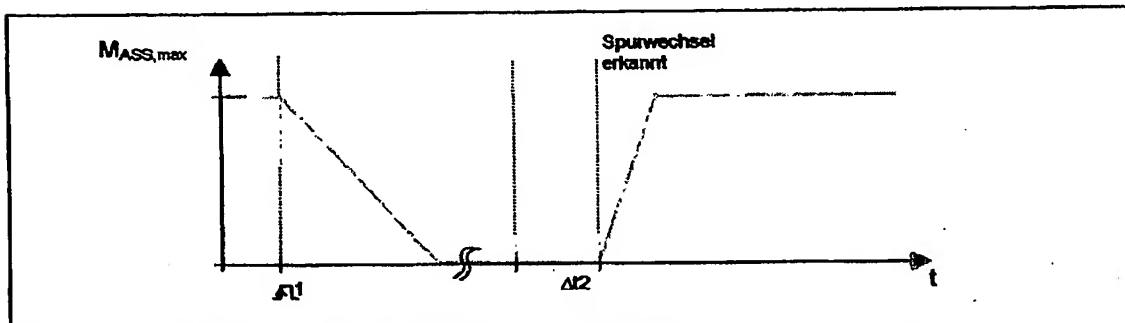


Bild 3: Äußere Begrenzung mit spurwechselabhängig gesteuerter Öffnung